

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-044852

(43)Date of publication of application : 16.02.1996

(51)Int.Cl.

G06T 1/00

G01B 11/00

G01C 15/00

G06T 7/00

(21)Application number : 06-177900

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 29.07.1994

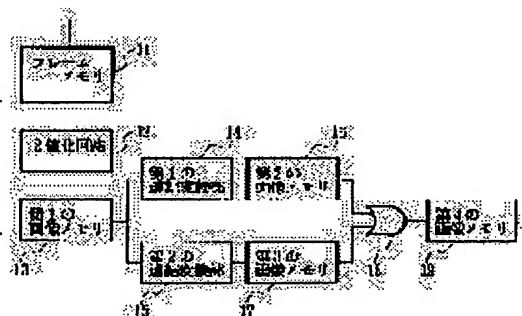
(72)Inventor : NOMURA HIROSHI
ISHII MAKOTO

(54) IMAGE PROCESSOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To accurately detect the position of a target object by detecting an image area, where one value preset among binarized image is continued from the edge part of a screen, and inverting the value of image data in the detected image area.

CONSTITUTION: The image data for one screen inputted from a TV camera are stored in a frame memory 11. The image data are successively read from the frame memory 11 and binarized by a binarizing circuit 12. The binarized image data are temporarily stored in a first image memory 13. Then, the binarized image data are read from the first image memory 13 to detect the image area where either preset one value in white or black is present continuously from the edge part of a rectangular area by first and second connection converting parts 14 and 15. Thereby, the value of image data in the detected image area is inverted and stored in a fourth image memory 19. Thus, the position of the target object can accurately be detected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.07.1994

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 31.03.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-44852

(43) 公開日 平成8年(1996)2月16日

(51) Int. CL ⁶	紙別記号	片内整理番号	P I	技術表示箇所
G 0 6 T 1/00				
G 0 1 B 11/00	D			
	H			
		9061-5H	G 0 6 F 15/ 62 3 8 0	
			15/ 70 3 8 0 Z	
			審査請求 有 請求項の数4 OL (全 10 頁) 最終頁に続く	

(21) 出願番号 特願平6-177900

(22) 出願日 平成8年(1994)7月29日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 野村 洋

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 石井 眞

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

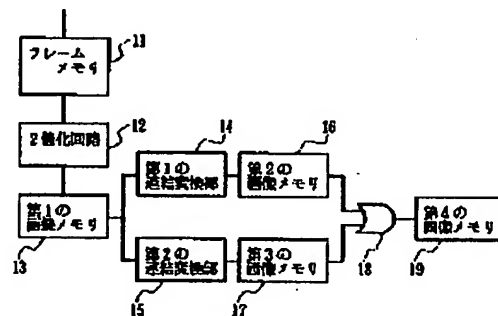
(74) 代理人 弁理士 山内 梅雄

(54) 【発明の名称】 画像処理装置

(57) 【要約】

【目的】 2値化された画像データについて画像の周辺部分から孤立した画像領域を抽出する。

【構成】 フレームメモリに蓄積された画像データのうち所定の矩形領域の画像を2値化回路によって2値化した画像データを第1の画像メモリに記憶する。第1および第2の連結変換部によって白または黒のうち予め設定された一方の値が矩形領域の端部から連続して存在する画像領域を検出し、その部分の画像データの値を反転した画像を第4の画像メモリに記憶する。たとえば黒い物体を抽出する場合、周辺部分から連続して存在する黒部分を白に置き換えているので、周辺部から孤立した黒部分だけの画像を得ることができる。



(2)

特開平8-44852

1

2

【特許請求の範囲】

【請求項1】 画像データを入力する画像データ入力手段と、

この画像データ入力手段から入力された1画面分の画像データを蓄積するフレームメモリと、

このフレームメモリによって蓄積された画像データを2値化する2値化手段と、

この2値化手段によって2値化された画像データについて2値のうち予め設定された一方の値が画面の端部から連続する画像領域を検出する連続画像領域検出手段と、
この連続画像領域検出手段によって検出された画像領域の画像データの値を反転する画像データ反転手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項2】 画像データを入力する画像データ入力手段と、

この画像データ入力手段から入力された1画面分の画像データを蓄積するフレームメモリと、

このフレームメモリによって蓄積された1画面分の画像データのうち画像処理を行うべき矩形領域を設定する処理領域設定手段と、

この処理領域設定手段によって設定された矩形領域の画像データを2値化する2値化手段と、

この2値化手段によって2値化された画像データについて2値のうち予め設定された一方の値が前記矩形領域の端部から連続する画像領域を検出する連続画像領域検出手段と、

この連続画像領域検出手段によって検出された画像領域の画像データの値を反転する画像データ反転手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項3】 画像データを入力する画像データ入力手段と、

この画像データ入力手段から入力された1画面分の画像データを蓄積するフレームメモリと、

このフレームメモリによって蓄積された1画面分の画像データのうち画像処理を行うべき矩形領域を設定する処理領域設定手段と、

この処理領域設定手段によって設定された矩形領域の画像データを2値化する2値化手段と、

この2値化手段によって2値化された画像データについて前記矩形領域のそれぞれ異なる端部から2値のうち予め設定された一方の値の連続する画像領域を検出する複数の連続画像領域検出手段と、

これら連続画像領域検出手段によって検出された画像領域の画像データの値をそれぞれ反転する複数の画像データ反転手段と、

これら画像データ反転手段によって前記連続画像領域検出手段の検出した画像領域の画像データの値がそれぞれ反転された前記矩形領域の画像データを記憶する複数の1次処理画像記憶手段と、

これら1次処理画像記憶手段にそれぞれ記憶されている

前記矩形領域の画像データの値がいずれも前記予め設定された値と等しい共通の画像領域を検出する共通画像領域検出手段と、

この共通画像領域検出手段によって検出された画像領域の画像データの値を前記予め設定された値に設定し、これ以外の画像領域の画像データの値を他方の値に設定して前記矩形領域についての画像データを形成する共通画像形成手段と、この共通画像形成手段によって形成された前記矩形領域についての画像データを記憶する2次処理画像記憶手段とを具備することを特徴とする画像処理装置。

【請求項4】 前記連続画像領域設定手段は、黒い孤立物体を検出するときは黒に対応する値が、白い孤立物体の検出するときは白に対応する値が前記2値のうち予め設定すべき一方の値として設定されることを特徴とする請求項1、請求項2または請求項3記載の画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、例えばTVカメラによって入力した画像をフレームメモリに蓄積して処理する画像処理装置に係わり、特に画像内の目標物体の位置を検出する画像処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 TVカメラによって入力した画像データをフレームメモリに蓄積し、その画像内にある目標物体の位置座標を検出する画像処理装置が従来から種々提案されている。たとえば、フレームメモリに蓄積した各画素の濃度をそれぞれ判定して、目標物体の中心座標を求めることが行われている。この方法は背景に比べて目標とする物体が明るい場合には、最も明るい画素の位置座標（最明点）を物体の中心座標と判定している。逆に背景に比べて目標とする物体が暗い場合には、最も暗い画素の位置座標（最暗点）を物体の中心座標と判定している。

【0003】 目標物体の位置座標を求める他の方法としては、物体の面積重心の位置座標を算出する方法がある。この方法は、フレームメモリに蓄積された画像データを適当な閾値レベルで2値化し、2値化した画像を基にその面積重心点を演算によって求めている。たとえば、目標物体が暗い場合には、画像内の黒画素全てについて位置座標を求め、それらの面積重心位置を演算することが行われている。そして求めた面積重心位置を目標物体の中心座標としている。

【0004】 また、TVカメラから入力された画像のうち、画像処理を行うエリアを限定して目標物体の位置を求めることが行われている。このような限定エリアはトラッキングウィンドウとも呼ばれている。この限定エリアは円形の場合もあるが、通常は方形に採られている。限定することによって、画像全体について画像処理を施

(3)

特開平8-44852

3
す場合に比べて処理時間を短縮することができる。さらに、目標物体以外の物体がTVカメラから入力された画像に含まれていても、目標物体の周辺部分だけを限定して画像処理を行うことによって、他の物体を目標物体であると誤認することを防ぐことができる。目標物体が移動する場合には、限定エリアの位置を物体の移動に伴って変化させることが行われている。特開平4-102907号公報には、限定エリア内での目標物体の位置の変化量を検出し、目標物体が限定エリアの中心位置になるように限定エリアの位置を変化させることが提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】最明点や最暗点を目標物体の中心位置と判定する方法では、限定エリア内に2以上の最明点や最暗点が存在する場合は、目標物体の位置を正確に検出することができない。また、2値化した画像の面積重心を求めて目標物体の位置を算出する方法では、2値化後の画像に背景部分が残っている場合には、これを含めた面積重心位置を求めてしまい、目標物体の正確な位置を求めることができなかった。さらに移動体を追尾する場合には、限定エリア内の2値化した画像に背景部分が残っていると、目標物体の位置自体を正確に求められないので、限定エリアを目標物体に合わせて的確に移動することができなかった。このように2値化しても背景部分が残ってしまう場合について、空港で航空機を誘導するためにその位置を求めるケースを例に説明する。

【0006】図9はTVカメラによって昼間に航空機を正面から撮影した画像を表わしている。航空機101の位置はそのエンジンポットの吸気孔102の位置を基に求めるものとする。図9の中央付近の四角で囲った部分103は、画像処理を行う限定エリアを表わしている。図9の限定エリア103内の画像は、適当な閾値で2値化した後のようすを表わしている。昼間は航空機およびその背景部分が明るく、暗い部分はエンジンポットの吸気孔102だけである。そこで、適当な閾値レベルで2値化することによって航空機および背景部分を除去した吸気孔102だけの画像を抽出することができる。したがって、2値化後の限定エリアの画像について黒い部分の面積重心を求めれば、エンジンポットの中心座標を求めることができ、これを基に航空機の位置を知ることができる。

【0007】図10は夜間にTVカメラによって航空機を正面から撮影した場合における2値化後の限定エリア内の画像を表わしている。航空機は夜間照明によって照らされているので、エンジンポットの周辺111は明るくなっている。しかし、背景部分112は夜間であるので暗い。また、エンジンポットの吸気孔113は夜間照明による光が到達しないため暗くなっている。したがって、最暗点は背景の部分にも存在し、最暗点によって吸

4
気孔113の中心位置を求めることはできない。また、限定エリア内の黒い部分は背景部分にも存在しているので、画像内の黒部分について面積重心座標を求めると、その座標は吸気孔113の中心座標と相違してしまう。

【0008】このように、背景部分と目標物体が共に暗い場合には、従来のように単に画像内の最暗点を求めたり、画像内の黒部分の全てを含めた面積重心座標を求める方法では目標物体の中心座標を正確に求めることができなかった。これは、背景部分と目標物体が共に明るい場合も同様に発生する問題である。

【0009】そこで本発明の目的は、目標物体と背景が共に暗い場合あるいは共に明るい場合であっても、目標物体の位置を正確に求めることができる画像処理装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明では、(イ)画像データを入力する画像データ入力手段と、(ロ)この画像データ入力手段から入力された1画面分の画像データを蓄積するフレームメモリと、(ハ)このフレームメモリによって蓄積された画像データを2値化する2値化手段と、(ニ)この2値化手段によって2値化された画像データについて2値のうち予め設定された一方の値が画面の端部から連続する画像領域を検出する連続画像領域検出手段と、(ホ)この連続画像領域検出手段によって検出された画像領域の画像データの値を反転する画像データ反転手段とを画像処理装置に具備させている。

【0011】すなわち請求項1記載の発明では、2値化後の画像データについて画像の端部から2値のうちの予め設定された値の連続する領域を検出し、その領域の画像データの値を反転させている。たとえば、黒い部分の画像を抽出する場合には、画像の周辺部分から連続して存在する黒部分を白に置き換えている。これにより、周辺部分と孤立した黒部分だけを抽出することができる。

【0012】請求項2記載の発明では、(イ)画像データを入力する画像データ入力手段と、(ロ)この画像データ入力手段から入力された1画面分の画像データを蓄積するフレームメモリと、(ハ)このフレームメモリによって蓄積された1画面分の画像データのうち画像処理を行うべき矩形領域を設定する処理領域設定手段と、(ニ)この処理領域設定手段によって設定された矩形領域の画像データを2値化する2値化手段と、(ホ)この2値化手段によって2値化された画像データについて2値のうち予め設定された一方の値が矩形領域の端部から連続する画像領域を検出する連続画像領域検出手段と、(ヘ)この連続画像領域検出手段によって検出された画像領域の画像データの値を反転する画像データ反転手段とを画像処理装置に具備させている。

【0013】すなわち請求項2記載の発明では、フレームメモリに蓄積された画像データのうち画像処理を施す

(4)

特開平8-44852

5

べき領域を所定の矩形領域に限定している。これにより、必要とされる部分についてだけ画像処理を行えばよいので、孤立した画像を抽出するまでに要する処理時間を短縮することができる。

【0014】請求項3記載の発明では、(イ)画像データを入力する画像データ入力手段と、(ロ)この画像データ入力手段から入力された1画面分の画像データを蓄積するフレームメモリと、(ハ)このフレームメモリによって蓄積された1画面分の画像データのうち画像処理を行うべき矩形領域を設定する処理領域設定手段と、

(ニ)この処理領域設定手段によって設定された矩形領域の画像データを2値化する2値化手段と、(ホ)この2値化手段によって2値化された画像データについて矩形領域のそれぞれ異なる端辺から2値のうち予め設定された一方の値の連続する画像領域を検出する複数の連続画像領域検出手段と、(ヘ)これら連続画像領域検出手段によって検出された画像領域の画像データの値をそれぞれ反転する複数の画像データ反転手段と、(ト)これら画像データ反転手段によって連続画像領域検出手段の検出した画像領域の画像データの値がそれぞれ反転された矩形領域の画像データを記憶する複数の1次処理画像記憶手段と、(チ)これら1次処理画像記憶手段にそれぞれ記憶されている矩形領域の画像データの値がいずれも予め設定された値と等しい共通の画像領域を検出する共通画像領域検出手段と、(リ)この共通画像領域検出手段によって検出された画像領域の画像データの値を予め設定された値に設定し、これ以外の画像領域の画像データの値を他方の値に設定して矩形領域についての画像データを形成する共通画像形成手段と、(ヌ)この共通画像形成手段によって形成された矩形領域についての画像データを記憶する2次処理画像記憶手段とを画像処理装置に具備させている。

【0015】すなわち請求項3記載の発明によれば、複数の連続画像領域検出手段は、矩形領域のそれぞれ異なる端辺から予め設定された値の画像データが連続する領域を検出している。これらの連続画像領域検出手段によって検出された画像領域の画像データの値は反転手段によって個々に反転されて、それぞれ1次処理画像記憶手段に記憶されている。これら1次処理画像記憶手段にそれぞれ記憶されている矩形領域の画像データの値がいずれも予め設定された値と等しい共通の画像領域を検出し、矩形領域のうちその領域だけが予め設定された値になっている画像データを形成している。1つの連続画像領域検出手段によって検出された連続領域の画像データの値を反転させた後の画像には、この連続画像領域検出手段が検出した端辺とは連続していないが他の端辺と連続している画像部分が残る場合がある。複数の連続画像領域検出手段によって互いに異なる端辺から連続する画像領域を検出することによって、1つ連続領域検出手段では残ってしまう領域を他の連続領域検出手段によって

6

検出している。これら複数の連続領域検出手段によって検出された領域の画像データを反転した後、共通に残っている部分を抽出することによって、周辺部分から孤立した画像領域を抽出している。

【0016】請求項4記載の発明では、連続画像領域設定手段に、黒い孤立物体を抽出するときは黒に対応する値を、白い孤立物体の抽出するときは白に対応する値を2値のうち予め設定すべき一方の値としてそれぞれ設定している。これにより、周辺部分と2値化後の値が同一の孤立した領域を抽出することができる。

【0017】

【実施例】以下実施例につき本発明を詳細に説明する。

【0018】図1は、本発明の一実施例における画像処理装置の構成の概要を表わしたものである。この画像処理装置は所定の領域内にある孤立した目標物体以外の背景部分を取り除くことを行うようになっている。たとえば、エンジンボットの吸気孔を目標物体としたときに、夜間の黒い背景部分を取り除き、吸気孔の黒い部分のみを抽出するものである。図1に示したフレームメモリ11には図示しないTVカメラから入力した画像データが記憶されている。フレームメモリ11は画像データを多値データとして記憶している。フレームメモリ11には2値化回路12が接続されている。2値化回路12は予め設定されている限定エリア内の多値の画像データをフレームメモリ11から順次読み出し、これを予め設定された閾値を基準に“0”と“1”に2値化することを行う。ここでは、閾値よりも暗い部分は黒画素として“0”に閾値よりも明るい部分は白画素として“1”に2値化されるようになっている。

【0019】第1の画像メモリ13は2値化された画像データを一時的に記憶するものである。第1の画像メモリ13には第1の連結変換部14および第2の連結変換部15がそれぞれ接続されている。これらは第1の画像メモリ13から2値化された画像データを読み出して、所定の画像処理をそれぞれ行うようになっている。第1の連結変換部14によって処理された画像データは第2の画像メモリ16に一時的に記憶されるようになっている。第2の連結変換部15によって処理された画像データは第3の画像メモリ17に一時的に記憶されるようになっている。

【0020】第2の画像メモリ16と第3の画像メモリ17から読み出された画像データはともにオア回路18に入力されている。オア回路18は限定エリアの同一画素に対応する第2の画像メモリ16に記憶されている画像データと第3の画像メモリ17に記憶されている画像データの論理和をとるようになっている。オア回路18の出力する画像データは第4の画像メモリ19に記憶されるようになっている。第4の画像メモリ19に記憶された画像データを基に、孤立した目標物体の中心位置の検出を、たとえばその面積重心点を求めることによって

(6)

特開平8-44852

9

合にはフリップフロップ回路41はリセットされる。フリップフロップ回路41はリセット優先になっているので、走査位置のX座標が同一の前ラインの画素と現ラインの画素が共に黒のときにフリップフロップ回路41の出力は“1”になる。このようにラインメモリ45を用ることによってY軸方向に黒画素が連結しているときもフリップフロップ回路41はセットされ、その出力が“1”になるようになっている。

【0029】第3のオア回路47にはフリップフロップ回路41の出力44と入力画像データ31が入力されている。第3のオア回路47の出力48は図1に示した第2の画像メモリ16にその値が記憶されるようになっている。第3のオア回路は入力画像データ31とフリップフロップ回路41の出力の論理和をとることによって、前ラインと現ラインが共に黒の画素の部分および黒画素が左端から連続している部分について“1”を出力するようになっている。すなわち、これらの部分について現ラインの黒画素を白画素に置き換えた画像信号が出力されるようになっている。

【0030】第2のオア回路42には信号51と信号52が入力されている。信号51は入力画像データの走査位置のX座標が $X_i + 1$ のとき“1”に、これ以外のとき“0”になるようになっている。信号51によって1ラインの連結変換処理が終了したとき、フリップフロップ回路41がリセットされ、次のラインの処理に備えるようになっている。また信号52は入力画像データの走査位置のY座標が $Y_i + 1$ のとき“1”に、これ以外のとき“0”になる信号が入力されるようになっている。信号52によって、限定エリアについての連結変換処理が終了したとき、ラインメモリ45の内容をすべて“0”に初期化し、次の連結変換処理に備えるようになっている。

【0031】第2の連結変換部15の回路構成は図4に示した第1の連結変換部のそれと同一である。ただし、第2の連結変換部15の第1のアンド回路32には、入力画像データの走査位置のX座標が X_i のときだけ“1”が、これ以外のときは“0”が入力されるようになっている。また第2のアンド回路33にはY座標が Y_i のときだけ“1”が、これ以外のときは“0”が入力されるようになっている。また、第2のオア回路42にはX座標が $X_i - 1$ のとき“1”に、これ以外のとき“1”になる信号と、Y座標が $Y_i - 1$ のとき“1”に、これ以外のとき“0”になる信号がそれぞれ入力されるようになっている。これらの信号の働きは第1の連結変換部の信号51、52と同じであり、その説明は省略する。

【0032】図5は第1の連結変換部によって画像処理を施す前後の画像の一例を表わしたものである。これらの画像を例にとって第1の連結変換部14の動作を説明する。説明の便宜上、限定エリアは5×5画素の領域に

10

設定してある。第1の連結変換部14で画像処理する前の画像(同図a)は図1に示した2値化回路12によって2値化された後第1の画像メモリ13に記憶されているものである。第1の連結変換部14によって画像処理が行われた後の画像(図5b)は図1に示した第2の画像メモリ16に記憶されるようになっている。

【0033】図6は第1の連結変換部が図5aに示した画像の処理を行う際の各部の波形を表わしたものである。入力画像データ31(同図a)はローレベル(0)が黒画素に対応し、ハイレベル(1)が白画素に対応している。まず、第1ライン61の処理について説明する。第1ライン61は全て黒画素であるので、入力画像データ31は時刻 T_{11} から T_{12} までの間“0”になる。第2のアンド回路33の反転入力には入力画像データ31が、他方の入力には第1ライン61の間だけ“1”になる信号35(同図c)が入力されている。これらにより第2のアンド回路33の出力37(同図e)は時刻 T_{11} まで“1”になっている。一方ラインメモリ45は1ライン分全て“0”に初期化されているので、第1ライン61の処理中はラインメモリ45の出力46(同図k)は“0”になっている。このため第1のオア回路38を介してフリップフロップ回路41に入力されるセット信号39(同図h)は第1ライン61の処理の間(時刻 T_{11} まで)は第2のアンド回路33の出力37が反映されて“1”になる。

【0034】第1ライン61は入力画像データが全て“0”であるので、フリップフロップ回路41に入力されるリセット信号43(同図i)は時刻 T_{11} まで“0”になる。第2ライン62の処理に備えてフリップフロップ回路41をリセットするための信号51(同図f)は時刻 T_{12} に“1”になる。したがって、フリップフロップ回路41の出力44(同図j)は時刻 T_{11} から T_{12} まで“1”となり時刻 T_{12} 時刻 T_{13} まで“0”になる。

【0035】フリップフロップ回路41の出力44はラインメモリ45に記憶されるとともに、第3のオア回路47によって入力画像データ31と論理和がとられる。入力画像データ31が時刻 T_{11} まで継続して“0”であるので第3のオア回路47の出力48(同図l)はフリップフロップ回路41の出力44と同じ波形になる。ここで、入力画像データ31と第3のオア回路47の出力48を比較してみると、黒画素(0)の部分が全て白画素(1)に変換されていることが分かる。第1ライン61は限定エリアの上端から黒画素(0)が連続しているのでこれらは白画素(1)に置き換えられている。

【0036】次に、第2ライン62の処理について説明する。第2ライン62の処理以降はラインメモリ45によって前ラインの情報が得られるので、擬似的に前ラインの状態を作り出す信号35は“0”になる。このため第2のアンド回路33の出力は“0”になる。一方、第2ライン目以降も、左端の画素の前の画素が黒画素であ

(7)

特開平8-44852

11

ることを擬似的に作り出す信号34(同図f)は各ラインの第1画素において“1”になっている。第2ライン62の第1画素が黒(0)であるので、第1のアンド回路32の出力36(同図d)は第1画素の期間(時刻 T_{11} から時刻 T_{12})に“1”になる。また、第2ライン62の第1画素が黒であるのでリセット信号43は時刻 T_{11} ～ T_{12} の間“0”である。したがって、フリップフロップ回路41の出力44はこの間“1”になる。ラインメモリ45からは2画素目以降も“1”が出力されているのでセット信号39は“1”になっているが、第2ライン62の入力画像データ31は2画素目以後は白(1)になる。フリップフロップ回路41はリセット優先であるので、第2画素目(時刻 T_{12})以後はリセットされる。このように、2ライン目以降はラインメモリ41によって供給される前ラインの情報を基に、Y軸方向の連結状態が判断されている。

【0037】第5ライン目63が終了した後、次の画像処理に備えてラインメモリの内容を“0”に初期化することが行われる。時刻 T_{11} ～時刻 T_{12} の間、そのための信号52(同図g)が第2のオア回路42を介してフリップフロップ回路41のリセット信号43として入力されている。これによりフリップフロップ回路41の出力44は“0”になりラインメモリ45の記憶内容は“0”に初期化される。

【0038】このように第1の連結交換部14で処理された画像は図5(b)に示したように、図5(a)の画像に比べて上端から連続する黒画素部分と、左端から連続する黒画素部分とが白画素に置き換わっている。第2の連結交換部15は限定エリアの下端と右端から連続する黒画素部分を白画素に置き換えるようになっているので、第2の画像メモリ16と第3の画像メモリ17の内容の論理和をとれば、画素71も白に置き換わる。

【0039】図7は図10に示した夜間のエンジンボットの画像に対してこの画像処理装置によって画像処理を施したときに各画像メモリ記憶される画像の一例を表わしたものである。フレームメモリ11の画像データを2値化回路12によって2値化した後の画像(同図a)は第1の画像メモリ13に蓄積されている。第1の連結交換部14によって処理された後の画像(同図b)は第2の画像メモリ16に記憶されている。同図bの画像は、第1の連結交換部14によって限定エリアの上端から黒画素が連続する部分と、左端から黒画素が連続する部分を白画素に置き換えられている。第2の連結交換部15によって処理された後の画像(同図c)は第3の画像メモリ17に記憶されている。同図cの画像は、第2の連結交換部15によって限定エリアの下端から黒画素が連続する部分と、右端から黒画素が連続する部分とが白画素に置き換えられている。

【0040】第2の画像メモリ16の画像と第3の画像メモリ17の画像はオア回路18によって論理和がとら

12

れる。論理和がとられた後の画像(同図d)は第4の画像メモリ19に記憶されている。黒画素が“0”で白画素が“1”であるので、第4の画像メモリ19には第2の画像メモリ16と第3の画像メモリ17の画像が共に黒画素の部分だけが黒画素として残っている。このように、画像の端部から黒画素の連続する部分を白画素に置き換えることによって、画像の端部と連続していない部分、すなわち孤立した画像部分を抽出することができる。

【0041】図8は図9に示した昼間における航空機のエンジンボット周辺の限定エリアの画像について同様の画像処理を施したときに各画像メモリに記憶される画像の一例を表わしたものである。第1の画像メモリ13に記憶されている2値化された後の画像(同図a)では、航空機の翼の部分やエンジンボットの周辺部分および背景部分は適当な閾値の設定によってすべて白画素になっている。黒画素の部分はエンジンボットの吸気孔の部分だけである。この画像に第1および第2の連結交換部14、15によって画像処理を行った後、論理和をとった画像(同図b)では、やはりエンジンボットの吸気孔部分が黒画素として残っている。限定エリアの端部に連続した黒画素がないのでこの場合は第1の画像メモリ13に記憶された画像(同図a)と第4の画像メモリ19に記憶された画像(同図b)は同一になっている。このように昼の画像と夜の画像のいずれにおいても、本実施例の画像処理装置を用いれば、エンジンボットの吸気孔部分だけの画像を抽出することができる。

【0042】以上説明した実施例では、連結交換を行う処理部が2系統であるので、複雑な画像を処理した場合には、目標とする黒い孤立物体以外に黒点がいくつか残る場合がある。処理後の画像に対して面積重心を求める場合には、これら黒点の影響はわずかであるので、極めて正確な面積重心位置を求める場合以外はこれで十分である。しかし、より正確に面積重心位置を求めたい場合には、図3に示した走査方向と直角方向に走査する2系統の連結交換部を追加し、4系統で連結交換を行うようにすればよい。

【0043】また、実施例では黒い孤立物体を抽出する場合を例に説明したが、白い孤立物体を抽出する場合には、信号の白黒を反転させれば、同一の回路によって抽出することができることは言うまでもない。

【0044】

【発明の効果】以上説明したように請求項1記載の発明によれば、2値化後の画像データについて画像の端部から2値のうちの予め設定された値の画像データが連続する領域を検出し、その領域の画像データの値を反転させている。たとえば、黒い部分の画像を抽出する場合、画像の周辺部分から連続して存在する黒部分が白に置き換えられるので、周辺部分と孤立した黒部分だけを抽出することができる。したがって、抽出された孤立した黒部

(8)

時間平8-44852

13

分についてその面積重心を求めれば、正確に目標物体の位置を検出することができる。

【0045】また請求項2記載の発明によれば、フレームメモリに蓄積された画像データのうち画像処理を施すべき領域を所定の矩形領域に限定したので、必要とされる部分についてだけ画像処理を行うことができる。これにより、孤立した画像の抽出に必要な処理時間を短縮することができる。

【0046】さらに請求項3記載の発明によれば、各連続画像領域検出手段は矩形領域の全ての端辺からの画像処理を行う必要がないので、それぞれの連続画像領域検出手段の回路構成を簡略化することができる。しかも、複数の連続画像領域検出手段によって矩形領域の4辺からの検出を行えば、周辺部分から孤立した領域を精度よく検出することができる。

【0047】また請求項4記載の発明によれば、黒い孤立物体を抽出するときは端部から連続する黒い領域を白に変換している。一方白い孤立物体を抽出するときは端部から連続する白い領域を黒に変換している。これにより、2値化後の画像において抽出すべき物体と同一色の周辺部分の画像を消去することができ、目的とする孤立物体部分を抽出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例における画像処理装置の構成の概要を表わしたブロック図である。

【図2】フレームメモリに限定エリアを設定した様子を表わした説明図である。

14

*【図3】第1および第2の連結変換部が限定エリアの画像データを走査する走査方向を表わした説明図である。

【図4】図1に示した第1の連結変換部の回路構成の概要を表わした回路図である。

【図5】第1の連結変換部によって処理される前後における限定エリアの画像データの一例を表わした説明図である。

【図6】図5aに示した画像データを処理する場合における第1の連結変換部の各部の波形を表わした各種波形図である。

【図7】図1に示した画像処理装置によって夜間における航空機のエンジンポット部分の画像が処理される過程での限定エリアの画像の一例を表わした説明図である。

【図8】図1に示した画像処理装置によって昼間における航空機のエンジンポット部分の画像が処理される過程での限定エリアの画像の一例を表わした説明図である。

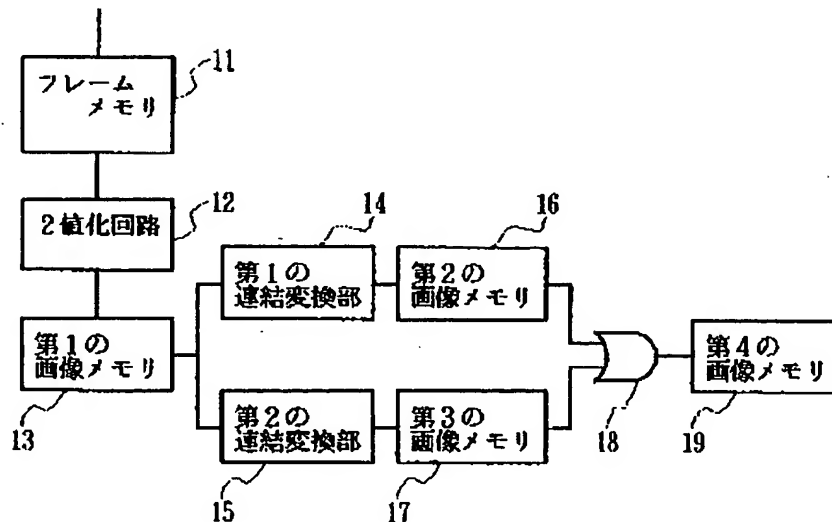
【図9】TVカメラによって航空機を正面から昼間に撮影した画像の一例を表わした説明図である。

【図10】TVカメラによって航空機を正面から夜間に撮影した場合における限定エリアについて2値化後の画像の一例を表わした説明図である。

【符号の説明】

- 11 フレームメモリ
- 12 2値化回路
- 13、16、17、19 画像メモリ
- 14、15 連結変換部
- 18 オア回路

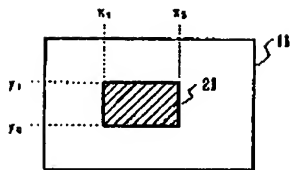
【図1】



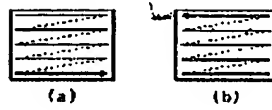
(9)

特開平3-44852

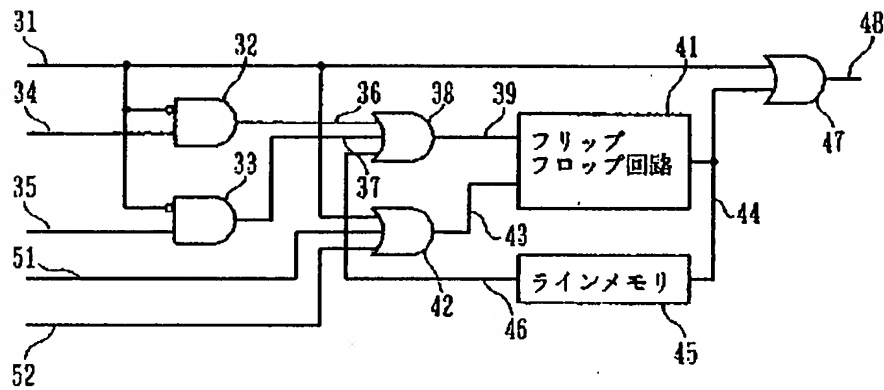
【図2】



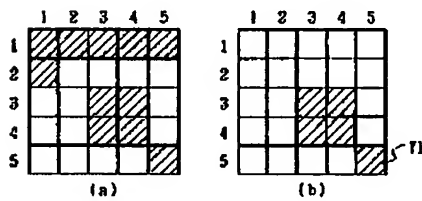
【図3】



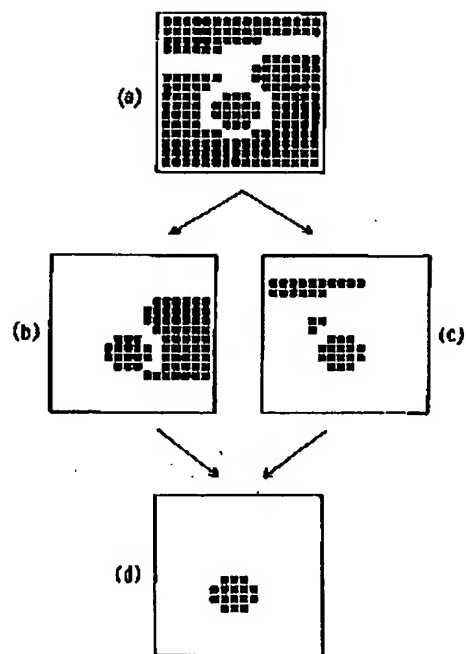
【図4】



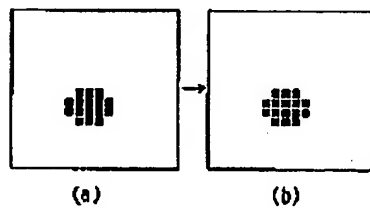
【図5】



【図7】



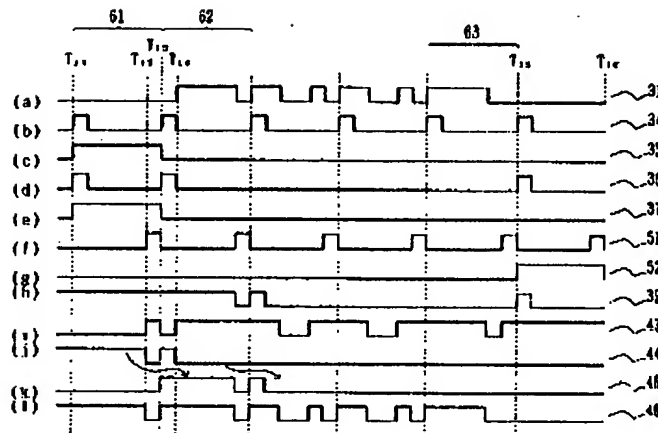
【図8】



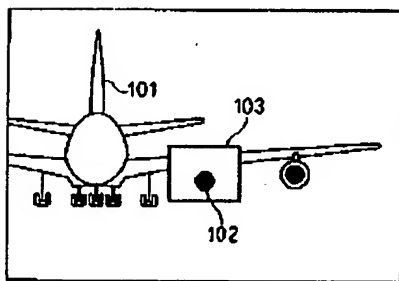
(10)

特開平8-44852

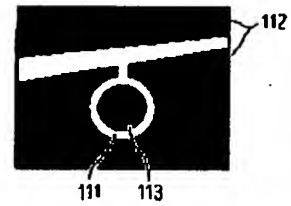
【図6】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁹

G 0 1 C 15/00

G 0 6 T 7/00

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A